

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

SEBBAN.....  
 Alexandre.....  
 .....  
 .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +209/1/xx+...+209/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

☒ un ensemble fini ☐ un ensemble ordonné ☒ une suite finie ☐ un ensemble

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = (\{a\}^*\{b\}^*)^*$  :

☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☒  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☒ récursif ☐ ni récursivement énumérable ni récursif  
☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$ 

☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☐ peut être indénombrable

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux ☒ vrai



Q.11 L'expression Perl ' $([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]^+$ ' n'engendre pas :

2/2

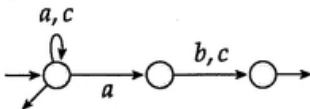
- ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ '-+-1+--2' ☒ '(20+3)\*3' ☐ 'DEADBEEF'

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

- ☐ ses transitions spontanées ☐ ses états inaccessibles ☒ ses états inutiles  
☐ ses états utiles

Q.13



Combien de transitions comporte cet automate ?

- ☒ 5 ☐ 8 ☐ 6 ☐ 3

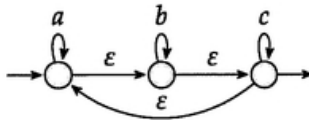
0/2

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

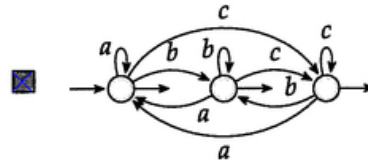
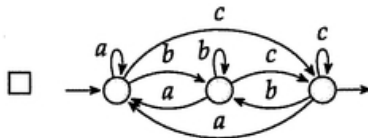
2/2

- ☐ 1 ☒ 4 ☐ 9 ☐ 7

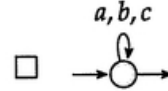
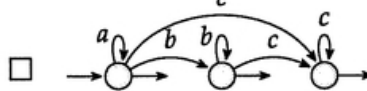
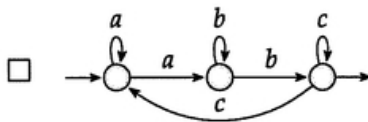
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

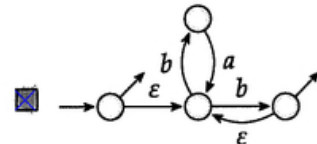
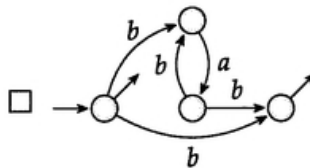
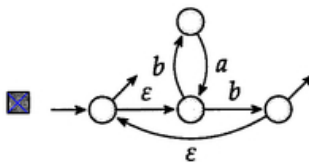


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Les logins de votre promo constituent un langage...

2/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ accepte  $\epsilon$  ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ est déterministe

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

- ☐  $n+1$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$ ) :



2/2

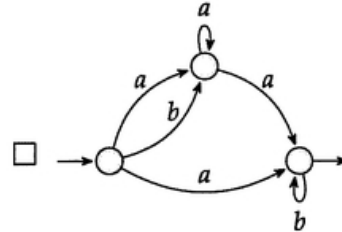
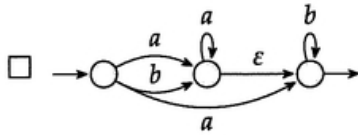
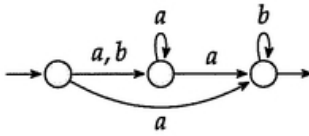
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

☐ Il n'existe pas.

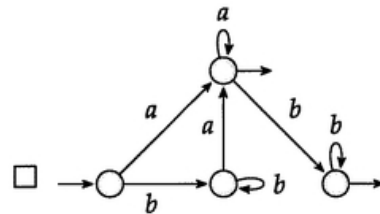
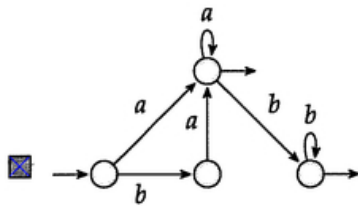
☒  $2^n$

☐  $4^n$

Q.21 Déterminer cet automate.



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

-1/2

☒  $Rec = Rat$

☒  $Rec \supseteq Rat$

☐  $Rec \not\subseteq Rat$

☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

☒ Fact

☒ Transpose

☒ Suff

☒ Pref

☒ Sous-mot

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

☒ Différence symétrique

☒ Complémentaire

☒ Union

☒ Différence

☒ Intersection

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.
Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

-1/2

☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

☒  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

☐ Cette question n'a pas de sens

☒ Oui

☐ Non

☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

☐ rarement

☐ souvent

☐ jamais

☒ oui, toujours

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

☐ faux en temps infini

☐ vrai en temps constant

☐ faux en temps fini

☒ vrai en temps fini
Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?



2/2 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4

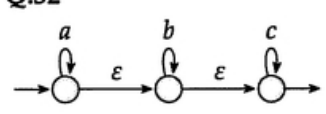
Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

0/2 ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

-1/2 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

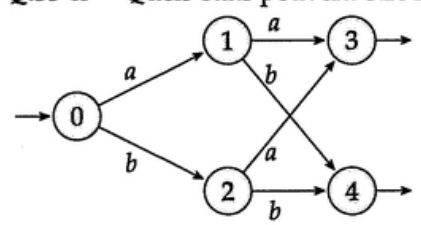
Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

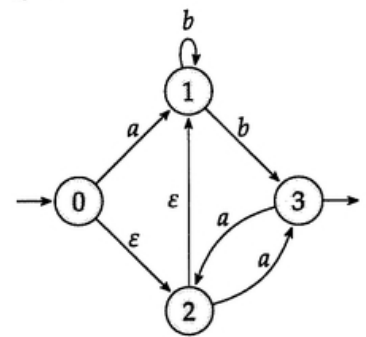
2/2 ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☒  $a^* b^* c^*$  ☐  $(abc)^*$  ☐  $(a + b + c)^*$

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 2 avec 4
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

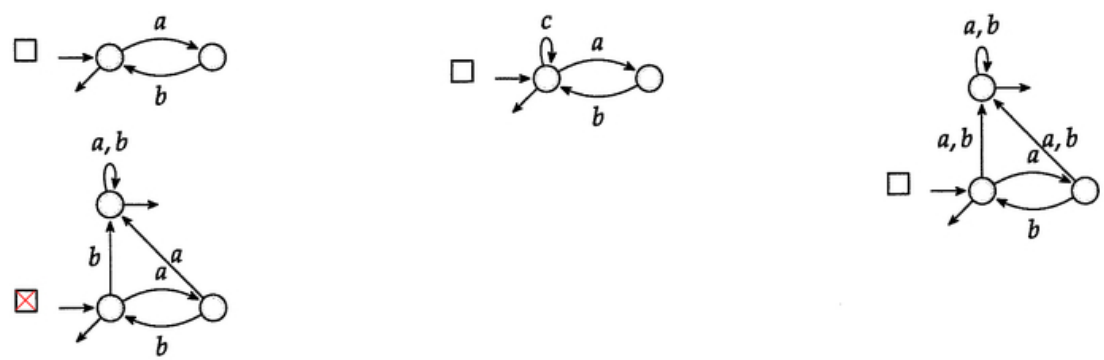
Q.34



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

0/2 ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



0/2

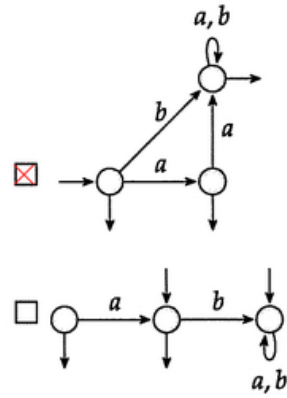
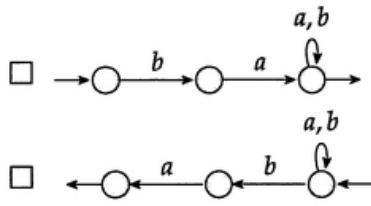
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

237



+209/5/12+

0/2



Fin de l'épreuve.

237



+209/6/11+